

А.Б. Юркевич

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАТОЛИТА В КОМПОЗИЦИЯХ МОЮЩИХ СРЕДСТВ

Витебский государственный
медицинский университет

Установлено, что смесь католита и синтетического моющего средства, взятых в соотношении 1:1 имеет значения pH, ОВП и поверхностного натяжения близкие к соответствующим показателям чистого СМС. За счёт снижения содержания СМС в смеси в два раза полученное моющее средство практически не обладает деструктивным воздействием на различные поверхности и токсичностью. Это позволяет рекомендовать его для практического применения в аптеках для мытья поверхностей, посуды, вспомогательных материалов, одежды персонала и санитарно-технического оборудования.

ВВЕДЕНИЕ

За последние 30 лет значительное развитие получила новая отрасль химии — производство поверхностно-активных веществ (ПАВ). Ассортимент ПАВ и их области применения неуклонно растут. ПАВ являются основой синтетических моющих средств (СМС), обладающих универсальным действием (моющая и отбеливающая способность, удаление загрязнителей с различных поверхностей). Высокое моющее действие ПАВ обусловлено тем, что дифильные молекулы ПАВ вклиниваются между молекулами растворителя и ослабляют их взаимодействие между собой, в результате чего поверхностное натяжение снижается. Этот эффект складывается из двух стадий: смачивания поверхности, приводящего к переходу частиц загрязнителей в объем раствора, и стабилизации частиц, предотвращающей взаимное слипание и

повторное осаждение их на поверхность. Механическое воздействие способствует протеканию этих процессов.

Производство СМС за последние три десятилетия возрастает за год в среднем на 7% [1]. Значительное количество ПАВ используется в качестве стабилизаторов и солюбилизаторов при производстве мягких лекарственных форм.

В эксперименте на животных было показано, что СМС обладают не только общетоксическим и аллергическим, но и канцерогенным, эмбриотоксическим и иммунодепрессивным действием. Пыль СМС вызывает раздражение кожи и верхних дыхательных путей [2-5].

СМС поступают в окружающую среду в процессе производства, при изготовлении химических и лекарственных препаратов, при использовании в газо- и нефтеперерабатывающей промышленности, сельском хозяйстве, прачечных, быту, а также при тушении пожаров [6-9]. Интенсивное увеличение объема производства и повсеместного применения ПАВ и СМС создало новую глобальную проблему — появление неизвестного ранее химического фактора загрязнения окружающей среды. Согласно критериям оценки гигиенического приоритета факторов, загрязняющих окружающую среду, предложенных Г.И. Сидоренко и М.А. Пинигиным, ПАВ можно отнести к одним из преимущественных загрязнителей [10]. В связи с этим появилась острая необходимость в разработке теории и практики установления максимально допустимой суточной нагрузки воздействия ПАВ на организм человека [11].

В последнее время в лечебно-профилактических учреждениях в качестве моющих средств нашли применение католиты. Моющее действие католита обусловлено не столько снижением поверхностного натяжения, сколько наличием в его составе высокоактивных ионов H_3O_2^- , обладающих высокой адсорбционной способностью по отношению к гидрофобным частицам загрязнителей, а также наличием

одноименного заряда у ионов поверхностного слоя. В отличие от ПАВ, католиты получают в процессе электрохимической активации водно-солевых растворов, что обуславливает их экологическую чистоту и нетоксичность по отношению к человеку и животным [12].

Целью данной работы явилось создание новых композиций СМС, которые не являются загрязнителями окружающей среды, производятся из отечественного сырья, экологически чистого и дешевого путем использования свежеприготовленного католита для замены ПАВ в СМС «Лотос» и «Универсальный», применяемых в аптеках в качестве моющих средств.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Католит получали на установке «АКВАМЕД» в процессе электрохимиче-

Для оценки моющей способности опытных и контрольных растворов изучали поверхностное натяжение методом определения наибольшего давления в пузырьке, а также окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) и pH потенциометрическим методом на pH-метре-милливольтметре pH-340 [13]. Результаты обрабатывали статистически, достоверность сдвигов учитывали при $P<0.05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования показали, что полученный католит имел $pH=11,07 \pm 0,05$, $ОВП=+476,43 \pm 23,47$ мВ, поверхностное натяжение ($\sigma \times 10^3$) $71,93 \pm 0,33$ Дж/м². У растворов СМС «Лотос» и «Универсальный» pH был $9,57 \pm 0,13$, $ОВП - +417,78 \pm 39,82$ мВ, поверхностное натя-

Таблица 1.

Физико-химические параметры системы «католит – ПАВ»

Растворы	Физико-химические параметры		
	pH	ОВП, мВ	$\sigma \times 10^3$, Дж/м ²
Католит : СМС=9:1	$10,84 \pm 0,19$	$518,75 \pm 53,75$	$62,69 \pm 1,83$
Католит : СМС=4:1	$10,62 \pm 0,3$	$513,75 \pm 53,75$	$52,28 \pm 8,91$
Католит : СМС=2.3:1	$10,37 \pm 0,22$	$482,50 \pm 2,5$	$50,04 \pm 8,07$
Католит : СМС=1.5:1	$10,11 \pm 0,04$	$476,25 \pm 1,25$	$47,97 \pm 8,8$
Католит : СМС=1:1	$9,86 \pm 0,01$	$461,25 \pm 22,51$	$42,81 \pm 6,09$
Католит : СМС=1:1.5	$9,81 \pm 0,06$	$460,25 \pm 28,75$	$41,74 \pm 6,06$
Католит : СМС=1:2.3	$9,71 \pm 0,11$	$456,25 \pm 81,25$	$39,82 \pm 5,54$
Католит : СМС=1:4	$9,61 \pm 0,16$	$452,5 \pm 42,5$	$39,65 \pm 2,03$
Католит : СМС=1:9	$9,59 \pm 0,19$	$450.0 \pm 62,5$	$37,31 \pm 4,43$

ской обработки раствора натрия хлорида 3 г/дм³, при силе тока 5 А и удельном расходе электричества 833 Кл/дм³ по католиту. Моющие смеси «католит – СМС» готовили в интервале соотношений 9:1 - 1:9 соответственно. Контролем служили растворы католита, моющие смеси «вода – СМС» в выше указанных соотношениях, а также исходные растворы СМС «Лотос» с концентрацией 6 г/дм³ и «Универсальный» - с концентрацией 8 г/дм³ в соответствии с инструкциями по применению.

жение – $41,56 \pm 2,27$ Дж/м². Разведение исходных растворов «Лотос» и «Универсальный» водой в соотношении 1:1 привело к сдвигу pH до $9,7 \pm 0,07$, снижению ОВП до $+310 \pm 10,21$ мВ и повышению поверхностного натяжения до $57,25 \pm 1,49$ Дж/м².

Данные разведения растворов «Лотос» и «Универсальный» католитом в различных соотношения представлены в таблице 1.

Результаты исследования показали, что введение католита в композиции СМС

снижает их поверхностное натяжение, в то время как добавление воды в растворы СМС такого действия не оказывают. При соотношении католита и СМС («Лотос» и «Универсальный») в смеси 1:1, значения рН, ОВП и поверхностное натяжение близко по значению к таковым исходных растворов СМС, а рН смеси по отношению к исходному раствору католита снизилось до значения 9,86, поверхностное натяжение достоверно снизилось в 1,81 раза ($P < 0,05$), а ОВП практически не изменилось. Смеси «католит-СМС» 1:1 и «вода-СМС» 1:1 имеют близкие по значению рН, ОВП смеси «католит-СМС» выше в 1,49 раза ($P < 0,05$), а поверхностное натяжение её ниже в 1,44 раза ($P < 0,05$) по сравнению со смесью «вода-СМС».

Увеличение содержания католита в моющей смеси в 1.5-9 раз приводит к существенному смещению рН в щелочную сторону, увеличению ОВП в 1.03-1.12 раза и поверхностного натяжения – в 1.12-1.46 раза по сравнению со смесью «католит-СМС» в соотношении 1:1. Уменьшение содержания католита в моющей смеси в 1.5-9 раз не вызывает достоверного смещения рН и ОВП, и снижение поверхностного натяжения в 1.03-1.15 раза по сравнению с той же смесью.

Полученные данные позволяют заключить, что смесь «католит – СМС» в разведении 1:1 будет обладать практически такими же моющими качествами, как и исходный раствор СМС. Это дает возможность снизить расход СМС, а следовательно и деструктивное воздействие и токсичность их на различные поверхности и окружающую среду в 2 раза (рис. 1, 2, 3).

ВЫВОДЫ

1. Смесь католита и СМС в соотношении 1:1 обладает физико-химическими свойствами, аналогичными чистому СМС.
2. Введение свежеприготовленного католита в композиции СМС позволяет сократить расход СМС, а также снизить деструктивное воздействие и токсичность их на различные поверхности и окружающую среду в 2 раза.

3. Смесь католита с СМС может быть рекомендована для практического использования в качестве моющего средства в аптеках для мытья поверхностей, посуды, вспомогательных материалов, одежды персонала и санитарно-технического оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Т. Phetica, J. Schalman// Biochem. J.– 1983.–Vol. 53, № 2 – Р. 177-185.
2. И.В.Мудрый. Загрязнение окружающей среды некоторых регионов Украины анионными поверхностно-активными веществами.// Гигиена и санитария. – 1998. № 3. – с.10-12.
3. Н.Я.Янышева, О.И.Волощенко, И.А.Черниченко, Н.В.Баленко. О бластомогенном действии некоторых поверхностно-активных соединений – компонентов синтетических моющих средств для населения.// Гигиена и санитария. – 1982. № 2.- с.9-12.
4. Р.В.Меркурьева, А.И.Долинская, А.А.Гоголи, М.Л.Курхули.// Всероссийская конференция по ПАВ и сырью для их производства, 6-я: Тезисы докладов. – Волгодонск, 1984. – с. 531-532.
5. О.И.Потрохов. Влияние производственной пыли синтетических моющих порошков на иммунобиологическую систему работающих.// Гигиена и санитария. – 1983. № 1. – с. 17-20.
6. О.И.Волощенко, И.В.Мудрый Гигиеническое значение поверхностно-активных веществ. – Киев, 1991.
7. Л.А.Бондаренко, В.И.Жуков, Н.А.Сидоренко и др. Гигиеническое обоснование предельно допустимых концентраций поверхностно-активных веществ группы неололов на основе тримеров пропилен в воде водоёмов.// Гигиена и санитария. – 1988.-№ 3.- с.68-69.
8. И.В.Мудрый. Влияние анионных поверхностно-активных веществ в комби-

нации с другими приоритетными загрязнителями на качество воды реки Днепр, его некоторых притоков и каскада водохранилищ.// Гигиена и санитария. – 1994. № 3.- с. 17-19.

9. И.В.Мудрый. О возможном нарушении поверхностно-активными веществами эколого-гигиенического равновесия в условиях комплексного антропогенного загрязнения окружающей среды.// Гигиена и санитария. – 1995. № 3. – с.35-38.
10. Г.И.Сидоренко, М.А.Пинигин. Обоснование принципов установления максимально допустимых нагрузок воздействия на человека.// Гигиена и санитария. – 1981. № 2. – с. 57-62.
11. И.В.Мудрый. Определение суммарной суточной нагрузки поверхностно-активных веществ на организм человека.// Гигиена и санитария. – 1998. № 3. – с.35-37.
12. В.М. Бахир, Ю.Г. Задорожний, Б.И. Леонов, С.А. Паничева, В.И. Прилуцкий. Электрохимическая активация: очистка воды и получение полезных растворов./ВНИИИМТ и «Маркетинг Саппорт Сервисиз», 2001.
13. К.И.Евстратова Практикум по физической и коллоидной химии. – М: «Высшая школа», 1990, с.72, 88, 104, 167.

SUMMARY

A.B. Jurkevich

USE OF CATALIT IN COMPOSITIONS OF WASHING-UP LIQUIDS

It is established, that the mixture of catalit and synthetic washing-up liquid taken in the ratio 1:1 has pH, Red-ox potential and superficial tension meanings close to the appropriate parameters of pure synthetic washing-up liquid. Due to twofold of decrease of the content of synthetic washing-up liquid in a mixture the received washing-up liquid practically has no destructive influence on various surfaces and toxicity. It allows to recommend it for practical application in drugstores for washing surfaces, utensils, auxiliary materials, clothes of the personnel and sanitary - technical equipment.

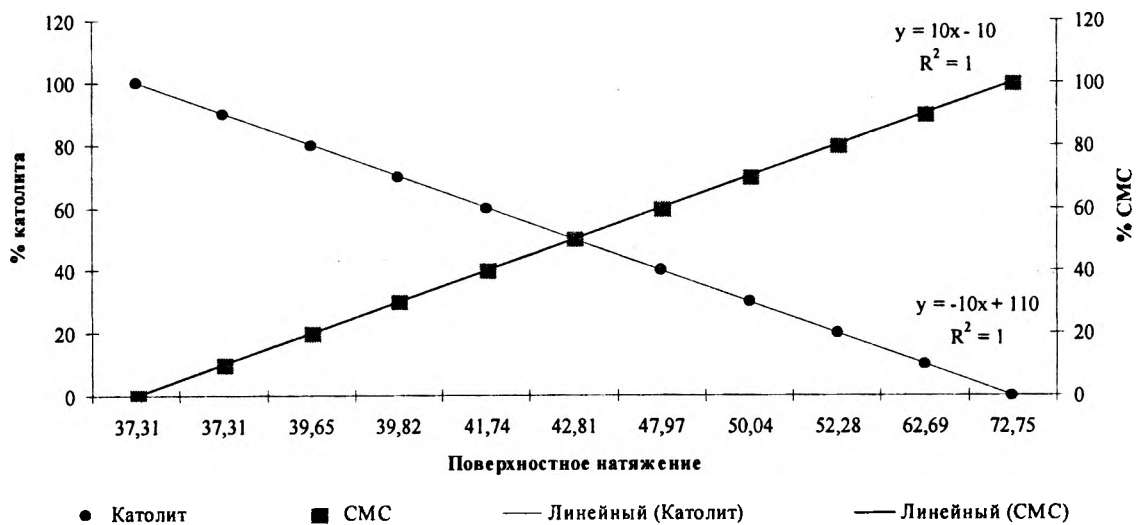


РИС.1 Диаграмма "Поверхностное натяжение - состав" системы "католиз - CMC"

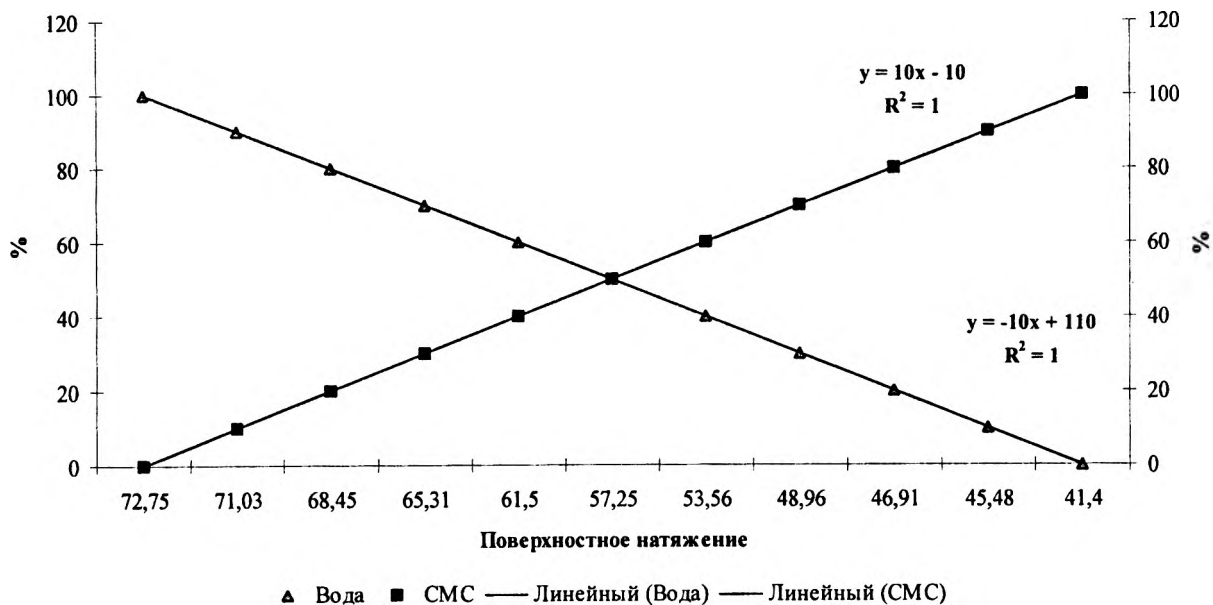


Рис. 2 Диаграмма "Поверхностное натяжение-состав" системы "вода-CMC"

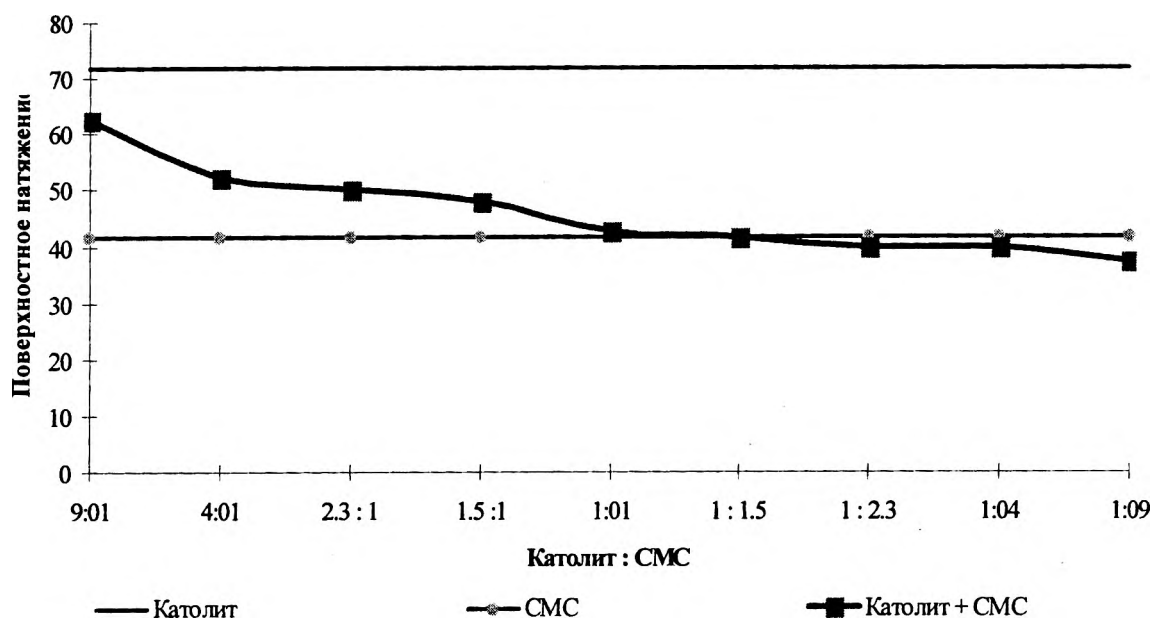


РИС. 3 Зависимость поверхностного натяжения состава "католит - СМС" от содержания составляющих смеси.